

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Lansia**

##### **1. Definisi Lansia**

Lansia adalah bagian dari proses tumbuh kembang. Lansia bukan suatu penyakit, namun merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan stres lingkungan. Penurunan kemampuan beberapa organ, fungsi dan sistem tubuh itu bersifat alamiah atau fisiologis, penurunan tersebut disebabkan karena kurangnya jumlah dan kemampuan sel tubuh. Seseorang dengan usia kronologis 70 tahun mungkin dapat memiliki usia fisiologis seperti orang usia 50 tahun atau sebaliknya. Semakin bertambahnya usia semakin pula penyakit komplikasi yang timbul, seseorang dengan usia 50 tahun mungkin memiliki banyak penyakit kronis sehingga usia fisiologisnya 90 tahun (Pudjiastuti & Utomo, 2003).

##### **2. Golongan Umur Lansia**

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2013) menggolongkan umur lansia menjadi 4 yaitu : lansia usia pertengahan (*middle age*) 45-59 tahun, lansia (*elderly*) 60-74 tahun, lansia tua (*old*) 75–90 tahun dan usia sangat tua (*very old*) diatas 90 tahun (Rahayu, 2014).

### 3. Perubahan Fisiologis Penuaan (Pudjiastuti & Utomo, 2003)

#### a. Sistem Muskuloskeletal

##### 1) Jaringan penghubung (kolagen dan elastin)

Pendukung utama pada kulit, tendon, tulang, kartilago dan jaringan pengikat adalah kolagen. Dampak berupa nyeri, penurunan kemampuan untuk meningkatkan kekuatan otot, kesulitan bergerak dari duduk ke berdiri, jongkok, berjalan dan hambatan untuk melakukan aktivitas sehari-hari merupakan perubahan pada kolagen penyebab turunnya fleksibilitas pada lansia.

##### 2) Kartilago

Permukaan sendi menjadi rata dan granulasi diakibatkan jaringan kartilago pada persendian menjadi lunak sehingga kemampuan kartilago untuk regenerasi berkurang dan degenerasi yang terjadi cenderung ke arah progresif. Akibat yang terjadi yaitu peradangan, kekakuan, nyeri, keterbatasan gerak dan terganggu aktivitas sehari-hari.

##### 3) Tulang

Tulang merupakan penyokong organ tubuh pada manusia. Berkurangnya kepadatan tulang adalah bagian dari penuaan fisiologis.

##### 4) Otot

Peningkatan jaringan penghubung dan jaringan lemak pada otot mengakibatkan efek negatif karena menjadi

perubahan struktur otot pada proses penuaan dan ukuran serabut otot menjadi menurun.

#### 5) Sendi

Penurunan elastisitas mengakibatkan sendi kehilangan fleksibilitas sehingga terjadi proses penurunan luas gerak sendi pada jaringan ikat sendi seperti tendon, ligament dan fasia.

#### b. Sistem Saraf

Lansia mengalami penurunan kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan koordinasi yang menyebabkan penurunan persepsi sensorik dan respon motorik pada susunan saraf pusat dan penurunan reseptor proprioseptif.

#### c. Sistem Kardiovaskular dan Respirasi

##### 1.) Sistem kardiovaskular

karena perubahan pada jaringan ikat dan penumpukan lipofusin mengakibatkan massa jantung bertambah, ventrikel kiri mengalami hipertrofi, dan kemampuan peregangan jantung berkurang. Penurunan denyut jantung maksimal dan volume mengakibatkan curah jantung menjadi menurun.

##### 2.) Sistem respirasi

Perubahan jaringan ikat paru mengakibatkan kapasitas total paru tetap, tetapi volume cadangan paru bertambah. Perubahan pada otot kartilago, dan sendi toraks mengakibatkan gerakan penapasan terganggu dan kemampuan peregangan toraks berkurang sehingga terjadi perubahan otot diafragma,

otot toraks menjadi tidak seimbang dan menyebabkan terjadinya distrofi dinding toraks selama respirasi berlangsung.

d. Sistem Indra

1) Sistem penglihatan

Lensa mengalami kehilangan elastisitas dan kaku sehingga penyangga lensa lemah dan kehilangan tonus otot menyebabkan ketajaman penglihatan dan daya akomodasi jarak jauh atau dekat berkurang.

2) Sistem pendengaran

Sistem pendengaran pada lansia biasanya disebabkan koagulasi cairan yang terjadi selama otitis media atau tumor seperti kolesteatoma.

e. Sistem Integumen

Sistem integumen pada lansia mengalami atrofi, kendur, tidak elastis, kering dan berkerut yang disebabkan atrofi glandula sebacea dan glandula sudrifera.

4. Mekanisme Proses Penuaan

Faktor yang menyebabkan proses penuaan yaitu: aktivitas berlebihan (*Wear and Tear Theory*), hormonal (*Neuroendocrinology Theory*), genetik (*The Genetic Control Theory*), dan radikal bebas (*The Free Radical Theory*). Ada 4 teori penuaan sebagai berikut (Pangkahila & Alex, 2013):

a. *Wear and Tear Theory*

Teori ini menyatakan bahwa semakin sering organ di pakai maka akan semakin banyak yang rusak sehingga tubuh tidak mampu memperbaiki.

b. *The Neuroendocrinology Theory*

Kekurangan hormon secara menyeluruh sehingga terjadi proses penuaan diakibatkan ketidakmampuan produksi hormon untuk mengimbangi fungsi yang berlebihan.

c. *The Genetic Control Theory*

Bidang kedokteran anti penuaan telah mulai dijajakan untuk memutus rantai dari DNA untuk mencegah kerusakan dan memperbaiki DNA, jadi kontrol genetik mengatur sesuai dengan apa yang telah diatur di dalam DNA.

d. *The Free Radical Theory*

Radikal bebas yang berlebihan harus segera dihindari karena diyakini salah satu unsur yang mempercepat proses penuaan.

5. Perubahan Yang Terjadi Pada Lansia

Adapun perubahan yang terjadi pada lansia yaitu :

a. Perubahan Fisik (Nugroho, 2008).

- 1) Kardiovaskuler : Elastisitas pembuluh darah menurun, kemampuan memompa darah menurun dan meningkatnya resistensi pembuluh darah sehingga tekanan darah meningkat.
- 2) Respirasi : kapasitas residu meningkat sehingga menarik nafas lebih berat, terjadi penyempitan bronkus dan elastisitas paru menurun.

- 3) Muskuloskeletal : bungkuk (kifosis), cairan tulang menurun (osteoporosis), persendian membesar dan kaku.
- 4) Gastrointestinal : asam lambung menurun, esophagus membesar dan peristaltik.
- 5) Persyarafaan : persarafan panca indra mengecil sehingga fungsinya menurun dan lambat untuk merespon.
- 6) Vesika urinaria : retensi urin, peningkatan kadar gula darah, otot-otot dasar panggul melemah dan kapasitas menurun.
- 7) Kulit : elastisitas menurun sehingga menyebabkan kulit menjadi keriput.

b. Perubahan Sosial

Badan membungkuk, pendengaran sangat berkurang, penglihatan kabur sehingga sering menimbulkan keterasingan, keterasingan ini akan menyebabkan lansia semakin depresi, lansia akan menolak untuk berkomunikasi dengan orang lain ini disebabkan karena fungsi indera pendengaran berkurang, penglihatan, gerak fisik dan sebagainya menyebabkan gangguan fungsional (Darmajo, 2009).

c. Perubahan Psikologis

Meliputi hal-hal yang berhubungan dengan dorongan kehendak seperti gerakan, tindakan, koordinasi menurun, yang berkaitan lansia menjadi kurang cekatan. Penurunan fungsi kognitif dan psikomotor seperti proses belajar, persepsi, pemahaman, pengertian, perhatian dan hal yang menyebabkan reaksi perilaku lansia semakin lambat (Nugroho, 2008).

d. Perubahan Hormon

Hormon *estrogen* sangat berpengaruh pada fase *menopause* karena apabila menurun maka sistem reproduksi akan semakin menurun. Hormon *estrogen* memproduksi *estrone* (E1), *estradiol* (E2) dan *estrial* (E3). Tanda dan gejala *menopause* yaitu saat hormon *estrogen* berkurang FSH dan LH mengalami peningkatan, tanda dan gejala yang timbul antara lain rasa hangat yang menyebar dari badan ke wajah (*hot flashes*), keringatan di malam hari, gangguan tidur, perubahan urogenital dan kepadatan tulang rendah (Safitri, 2012).

Salah satu hormon yang mempengaruhi perubahan pada lansia yaitu hormon kortisol. Hormon kortisol yang diproduksi oleh kelenjar adrenal meningkatkan tekanan darah dan kadar gula darah. Penyebab yang ditimbulkan dari hormon kortisol yaitu stress yang berlebihan, sehingga mengakibatkan terjadinya obesitas, resistensi insulin dan peningkatan profil lipid dalam darah (Florenxia, 2015).

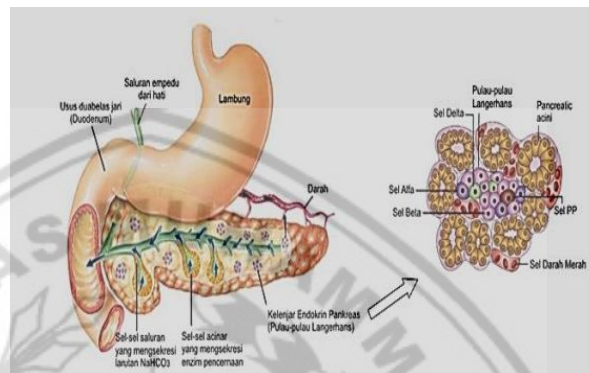
## B. Gula Darah

### 1. Definisi Gula Darah

Gula darah merupakan gula yang terdapat didalam darah yang dibentuk oleh karbohidrat dari makanan dan disimpan menjadi glikogen dalam tubuh. Gula darah diatur secara kompleks didalam tubuh dengan bantuan organ pankreas dan beberapa hormon. Gula darah dalam tubuh berfungsi sebagai sumber energi untuk sel-sel tubuh (Wetherill & Kerelakes, 2001).

## 2. Anatomi dan Fisiologi Gula Darah

Pankreas adalah organ berupa kelenjar yang terletak *retroperiotenial* dalam *abdomen* bagian atas, didepan vertebra lumbalis I dan II dengan panjang dan tebal sekitar 12,5 cm dn tebal +2,5 cm. Pankreas terletak dari atas sampai ke lengkungan besar dari perut dan dihubungkan oleh dua saluran ke usus 12 jari (Ari, 2009).



Gambar 2.1 Anatomi Pankreas (Agur *et al*, 2009)

Bagian-bagian pankreas (Syarifuddin, 2014) :

### a. Kepala pankreas

Letak kepala pankreas di sebelah kanan rongga itu dan letaknya dibelakang lambung dan di depan vertebra lumbalis pertama dan merupakan bagian yang paling lebar.

### b. Badan pankreas

Letaknya di belakang lambung dan di depan vertebra lumbalis pertama dan ini merupakan bagian utama pada organ pankreas.

### c. Ekor pankreas

Letaknya disebelah kiri dan yang sebenarnya menyentuh limpa dan ini merupakan bagian yang runcing.



Pankreas menghasilkan dua kelenjar yaitu kelenjar endokrin dan kelenjar eksokrin. Pankreas menghasilkan kelenjar endokrin merupakan bagian dari kelompok sel yang membentuk pulau-pulau langerhans. Bentuk pulau-pulau langerhans yaitu oval terbesar di seluruh pankreas. Dalam tubuh terdapat 1-2 juta pulau-pulau *langerhans* yang dibedakan atas granulasi dan pewarnaan setengah dari sel ini menyekresi hormon insulin. kelenjar eksokrin memproduksi enzim pencernaan seperti tripsin dan kimotripsin. Pankreas terdiri dari sekelompok sel yang disebut pulau-pulau langerhans, proses sekresi insulin dan glukogen dilakukan oleh sel beta dan sel alfa. Massa pulau langerhans terdiri 1-2% pada pankreas, pulau *langerhans* memiliki empat jenis sel hormon yaitu (Nair, 2007):

- a. Sel alfa : mensekresi glukogen
- b. Sel beta : mensekresi insulin
- c. Sel delta : mensekresi gastrin
- d. Sel F : menghasilkan polipeptida pankreas

Insulin adalah hormon yang terdiri dari asam amino yang dihasilkan oleh sel beta kelenjar pankreas, insulin disintesis kemudian disekresikan ke dalam darah sesuai kebutuhan tubuh untuk keperluan regulasi glukosa darah apabila ada rangsangan pada sel beta dalam keadaan normal (Manaf, 2006).

Sintesis insulin dibentuk *prepoinsulin* (*prekursor hormon insulin*) pada retikulum endoplasma sel beta. Prepoinsulin mengalami pemecahan sehingga terbentuk proinsulin yang kemudian dibentuk dalam bentuk gelembung-gelembung dalam sel dengan bantuan enzim peptidase,

membran sel tersebut mensekresi secara bersamaan *proinsulin* diurai menjadi insulin dan *peptida-c* (Guyton, 2007). Mekanisme fisiologi insulin diperlukan bagi berlangsungnya proses metabolisme glukosa, sehubungan dengan fungsi insulin dalam proses utilasi glukosa. Kadar glukosa darah meningkat memproduksi insulin dengan merangsang sel beta untuk bekerja (Manaf, 2006).

### 3. Pengaturana Sekresi Hormon Insulin

Pengaturan sekresi hormon insulin yaitu langsung ditentukan oleh kadar gula dalam darah. Hormon lainnya secara tidak langsung dapat mempengaruhi produksi insulin contohnya yaitu hormon pertumbuhan manusia (HGH) meningkatkan kadar gula darah menyebabkan sekresi insulin. *Hormon adrenocoticotropi* (ACTH) yang disekresi oleh *glukocortictropi* (ACTH) menghasilkan hyperglikemia dan secara tidak langsung juga menstimulasi pelepasan insulin. Peningkatan kadar asam amino dalam darah juga menstimulasi pelepasan insulin. Hormon pencernaan seperti *stomatch* dan *interstinal gastrin*, *sektetin*, *cholecystokinin* (CCK) dan *gastrix inhibitory peptide* (GIP) juga menstimulasi sekresi insulin, somatostatin (GHH) menghalangi sekresi insulin (Ari, 2011).

### 4. Patofisiologi Gula Darah Dalam Tubuh

Makanan masuk kedalam sistem pencernaan seperti gigi, lambung, dan usus kemudian memecah makanan menjadi partikel-partikel kecil yang akan dipakai oleh tubuh. Beberapa makanan dipecah menjadi partikel-partikel gula. Kadang-kadang gula ini disebut pula sebagai karbohidrat atau glukosa. Gula

berpindah dari sistem pencernaan ke darah dan beredar ke seluruh tubuh untuk memberi makanan sel-sel yang bekerja (Wetherill & Kerelakes, 2001).

Gula darah adalah berfungsi sebagai penghasil energi yang diperlukan untuk melakukan kerja seperti lari atau bernapas. Pada saat bersamaan, tubuh mengirim isyarat ke pankreas agar organ tersebut melepaskan insulin ke dalam aliran darah. Insulin dilepaskan dari sel “beta” pada pankreas. Insulin beraksi seperti kunci yang membuka pintu sel agar gula dapat masuk ke dalam sel. Sel yang bekerja akan menggunakan gula sebagai energi, sehingga dapat melakukan tugasnya, dengan cara inilah tubuh menggunakan gula (Wetherill & Kerelakes, 2001).

#### 5. Metabolisme Gula Darah

Gula darah diserap oleh dinding usus kemudian akan masuk ke dalam aliran darah masuk ke hati, disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dan dilepas untuk dibawa oleh aliran darah ke dalam sel yang membutuhkannya. Kadar gula darah dalam tubuh dikendalikan oleh hormon insulin, apabila hormon insulin yang terjadi kurang dari kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga glukosa darah meningkat. Kadar gula darah meningkat melebihi ambang ginjal, maka glukosa darah akan keluar bersama urin (Depkes RI, 2006).

#### 6. Kriteria Kadar Gula Darah

Kadar gula darah bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar gula darah normal puasa selama 8 jam adalah 70-110 mg/dL. Kadar gula darah pada 2 jam setelah

makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat yaitu 120 - 140 mg/dL (Price, 2005).

Tabel 2.1 Kriteria Kadar gula darah (Price, 2005)

Metode Pengukuran	Kadar Gula Darah		
	Baik	Potensi	DM
Gula darah puasa	80-109 mg/dL	110-125 mg/dL	>126 mg/dL
Gula darah 2 jam setelah makan	< 140mg/dL	$\geq$ 200 mg/dL	$\leq$ 200 mg/dL)

Setelah usia 50 tahun secara bertahap kadar glukosa yang normal akan meningkat, terutama pada orang yang tidak aktif bergerak. Setelah makan dan minum akan terjadi peningkatan kadar glukosa sehingga merangsang untuk menghasilkan insulin dari pankreas mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan (Guyton, 2007). Kriteria kadar gula darah yaitu (Parkeni, 2011) :

a. Kadar gula darah normal (*Normoglycemia*)

Kadar gula darah normal (*Normoglycemia*) adalah suatu kondisi dimana kadar gula darah yang normal tetapi mempunyai resiko kecil untuk dapat berkembang menjadi diabetes atau menyebabkan munculnya penyakit jantung dan pembuluh darah.

b. IGT (*Impairing Glucose Tolerance*)

IGT (*Impairing Glucose Tolerance*) didefinisikan sebagai kondisi seseorang mempunyai resiko tinggi terjangkit diabetes walaupun kadudukan ini menunjukkan kadar gula darah dapat kembali normal. Kadar gula darah seseorang yang termasuk dalam kategori IGT (*Impairing Glucose Tolerance*) juga mempunyai resiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah yang sering mengiringi penderita diabetes. Kondisi IGT (*Impairing Glucose*

*Tolerance*) menurut para ahli terjadi adanya kerusakan dari produksi hormon insulin dan terjadinya kekebalan jaringan otot terhadap insulin yang diproduksi.

c. IFG (*Impairing Fasting Glucose*)

IFG (*Impairing Fasting Glucose*) batas bawah pengukuran gula darah yaitu 110 mg/dL. IFG (*Impairing Fasting Glucose*) mempunyai kedudukan hampir sama dengan IGT (*Impairing Glucose Tolerance*). Sebuah kondisi dimana tubuh tidak dapat memproduksi insulin secara optimal dan terdapat gangguan mekanisme pengeluaran gula darah dari hati ke dalam tubuh.

7. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar gula darah terdiri dari :

a. Umur

Kadar gula darah dan gangguan toleransi gula darah akan semakin tinggi merupakan resiko pada umur yang semakin tua. Gangguan tersebut disebabkan karena melemahnya semua fungsi organ tubuh termasuk sel pankreas yang bertugas menghasilkan insulin. Sel pankreas dapat mengalami degradasi yang menyebabkan hormon insulin yang dihasilkan terlalu sedikit, sehingga kadar gula darah menjadi tinggi (Slamet, 2006).

b. Berat badan

Berat badan yang berlebihan biasa disebut obesitas adalah menggambarkan gaya hidup yang tidak sehat seperti makan-makanan secara berlebihan dan pola makan yang tidak teratur. pola hidup yang tidak teratur tersebut dapat memperberat kerja organ

tubuh termasuk kerja sel pankreas sebagai tempat memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang banyak karena banyaknya bahan makanan yang dikonsumsi. Suatu penelitian remaja yang kegemukan sebanyak 167 anak untuk menentukan gangguan toleransi glukosa (GTG). Hasil dari penelitian tersebut didapatkan prevalensi gangguan toleransi glukosa (GTG) mencapai 25% pada 55 anak yang kegemukan dan 21% pada remaja yang kegemukan. gangguan toleransi glukosa (GTG) dihubungkan dengan resistensi insulin walaupun fungsi sel beta masih terpelihara (Sinha *et al.* 2002).

c. Jenis makanan

Kadar gula darah sangat erat kaitannya dengan jenis makanan yang dikonsumsi. Mengendalikan kadar gula darah dengan cara yang lebih aman dan sehat yaitu memilih makanan yang tinggi serat dan jenis karbohidrat kompleks yang mempunyai indeks glikemik yang rendah. Gangguan toleransi glukosa (GTG) dapat timbul dikarenakan kenaikan kadar gula darah dan dari jenis makanan dengan indeks glikemik yang tinggi dalam jangka panjang. Makanan indeks glikemik jika dikonsumsi dalam jangka panjang, kebutuhan insulin tentunya akan bertambah banyak, terjadinya hiperinsulinemia yang akan akhirnya muncul gangguan toleransi glukosa (Tjokorda, 2007).

Percepatan melonjaknya kadar gula darah terutama di Indonesia yaitu diakibatkan oleh perkembangan pola makan yang salah. Banyak sekali penduduk yang kurang menyediakan makanan

berserat, makanan yang kaya kolestrol, lemak, natrium (dalam garam penyedap rasa) dan diperparah dengan munculnya makanan dan minuman instan yang kayak akan gula (Tara & Soetrisno, 2002).

d. Jenis kelamin

Kadar gula darah perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki di Amerika. Hal ini berarti resiko gangguan toleransi glukosa (GTG) pada wanita di Amerika lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Sama halnya di Indonesia mempunyai resiko gangguan toleransi glukosa (GTG) lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, hal ini disebabkan karena tingkat aktivitas fisik wanita Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki, serta pada wanita diketahui komposisi lemak tubuh lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Komposisi lemak yang tinggi menyebabkan wanita akan cenderung lebih mudah gemuk dan hal ini berkaitan dengan resiko gangguan toleransi glukosa (GTG) (Sinha *et al*, 2002).

8. Metode Pengukuran Kadar Gula Darah

Macam-macam pemeriksaan gula darah (Depkes RI, 1999) :

a. Gula darah sewaktu

Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut.

b. Gula darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pemeriksaan gula darah puasa adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan gula darah 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan.

9. Kategori Tingkat Kadar Gula Darah

Kategori tingkat kadar gula darah yaitu peningkatan kadar gula darah disebut hiperglikemia dan penurunan kadar gula darah disebut hipoglikemia (Nabyl, 2009).

a. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah dimana keadaan kadar gula darah melonjak naik atau berlebihan dari normalnya, yang akhirnya akan menjadi penyakit disebut *Diabetes Melitus* (DM). *Diabetes Melitus* (DM) adalah suatu kelainan terjadi akibat tubuh kekurangan hormon insulin sehingga gula didalam darah tetap beredar di aliran darah dan sulit untuk menembus dinding sel. Keadaan tersebut biasanya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu stress, infeksi dan konsumsi obat-obatan tertentu. hiperglikemia ditandai dengan poliuria, polidipsi dan poliphagia serta kelelahan yang parah dan pandangan kabur. Penyebabnya masih belum diketahui spesifiknya akan tetapi sering dihubungkan dengan kurangnya insulin dan faktor predisposisi yaitu genetik, umur dan obesitas. *Diabetes Melitus* (DM) merupakan faktor resiko untuk penyakit metabolik lainnya seperti hipertensi.



b. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah suatu penurunan kadar gula darah, keadaan ini dimana kadar gula darah di bawah normal yang dapat terjadi karena tidak seimbangnya antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan. Hipoglikemia ditandai dengan gejala klinis antara lain penderita merasa pusing, lemas, gemetar, pandangan menjadi kabur dan gelap, berkeringat dingin, terkadang sampai hilang kesadaran dan detak jantung meningkat.

**C. Tekanan Darah**

1. Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan pada dinding arteri jantung. Tekanan puncak terjadi saat ventrikel berkontraksi dan disebut tekanan sistolik. Tekanan diastolik adalah tekanan terendah yang terjadi saat jantung beristirahat. Tekanan darah dengan nilai dewasa normalnya berkisar dari 100/60 mmHg sampai 140/90 mmHg. Rata-rata tekanan darah normal biasanya 120/80 mmHg (Smeltzer & Bare, 2001).

2. Pengukuran Tekanan Darah

Mengukur tekanan darah dilakukan pengukuran dengan pemasangan *sphygmomanometer*. Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung yaitu (Smeltzer & Bare, 2001) :

- a. Metode langsung, kateter arteri dimasukkan ke dalam arteri, walaupun hasilnya sangat tepat, akan tetapi metode pengukuran ini sangat berbahaya dan dapat menimbulkan masalah kesehatan lain.
- b. Pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan menggunakan *sphygmomanometer* dan stetoskop. *Sphygmomanometer* tersusun atas manset yang dapat dikembangkan dan alat pengukur tekanan yang berhubungan dengan rongga dalam manset. Alat ini dikalibrasi sedemikian rupa sehingga tekanan yang terbaca pada manometer sesuai dengan tekanan dalam milimeter air raksa yang dihantarkan oleh arteri brakialis.

### 3. Klasifikasi Tekanan Darah

Tingkat kadar tekanan darah seseorang berbeda-beda tergantung aktivitas yang dilakukan dan riwayat terdahulu.

Tabel 2.2 Klasifikasi Tekanan Darah (Wahyudi, 2014).

Klasifikasi	Sistol (mmHg)	Diastol (mmHg)
Normal	120-140 mmHg	80-90 mmHg
Hipertensi stadium I	141-159 mmHg	91-99 mmHg
Hipertensi stadium II	>160 mmHg	>100 mmHg
Hipertensi stadium III	>180 mmHg	>116 mmHg

Tekanan darah diklasifikasikan menjadi dua yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik (Poter & Perry, 2005).

#### a. Tekanan darah sistolik

Tekanan darah sistolik adalah puncak dari tekanan darah maksimum. Tekanan maksimum ditimbulkan dari arteri sewaktu darah dipompa oleh jantung masuk ke dalam arteri selama sistol atau tekanan sistolik, rata-rata adalah 120 mmHg.

b. Tekanan darah diastolik

Tekanan darah diastolik adalah tekanan minimal yang menekan dinding arteri setiap waktu darah yang tetap dalam arteri menimbulkan tekanan. Tekanan minimum di dalam arteri sewaktu darah mengalir keluar selama diastol atau tekanan diastolik, rata-rata tekanan diastol adalah 80 mmHg.

4. Mekanisme Tekanan Darah

Tekanan darah dikendalikan melalui serangkaian mekanisme yang meliputi, susunan saraf, ginjal dan beberapa mekanisme hormonal (Hernawati, 2012).

a. Pengaturan melalui saraf

Pencapaian refleksi saraf dicapai melalui jangka waktu yang pendek (detik atau menit). Refleksi yang terpenting adalah baroreseptor. Refleksi baroreseptor akan diaktivasi apabila tekanan darah menjadi terlalu tinggi. Kemudian baroreseptor mengirimkan sinyal ke medula oblongata di batang otak. Dari sinyal tersebut melalui susunan saraf otonom (parasimpatis) menyebabkan pelambatan jantung, pengurangan kekuatan kontraksi jantung, dilatasi arteriol dan dilatasi vena besar. Semua saraf otonom (parasimpatis) bekerja bersama untuk menurunkan tekanan arteri ke arah normal. Efek apabila tekanan darah terlalu rendah adalah baroreseptor menghilangkan rangsangannya.

b. Pengaturan melalui ginjal

Pengaturan melalui ginjal merupakan pengaturan tekanan darah arteri jangka panjang hampir seluruhnya dipegang oleh

ginjal. Ginjal berfungsi melalui dua mekanisme penting yaitu mekanisme hemodinamik dan mekanisme hormonal. Mekanisme hemodinamik sangat sederhana yaitu bila tekanan arteri naik melewati batas normal maka tekanan yang besar dalam arteri renalis akan menyebabkan lebih banyak cairan yang disaring sehingga air dan garam yang dikeluarkan akan mengurangi volume darah, sekaligus menurunkan tekanan darah kembali normal. Sebaliknya apabila tekanan darah di bawah normal maka ginjal akan menahan air dan garam sampai tekanan naik kembali menjadi normal.

c. Pengaturan melalui hormon

Pengaturan melalui hormon yaitu memainkan peran penting dalam pengaturan tekanan, akan tetapi yang terpenting adalah sistem hormon *renin-angiotensi* dari ginjal. Ginjal akan mensekresikan renin yang akan membentuk angiotensin apabila tekanan darah terlalu rendah sehingga aliran darah dalam ginjal tidak dapat dipertahankan normal. Selanjutnya angiotensin akan menimbulkan konstriksi arteriol diseluruh tubuh, sehingga dapat meningkatkan tekanan darah ke tingkat normal.

5. Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

Beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan tekanan darah diantaranya adalah usia, ras, jenis kelamin, olah raga, volume darah dan viskositas darah (Sudoyo *et al*, 2000).

a. Usia

Menurut WHO (2007) ada hubungannya usia anak-anak, remaja dan dewasa cenderung tekanan darah sistolik meningkat mencapai rata-rata 140 mmHg, tekanan darah diastolik juga cenderung meningkat dengan bertambahnya usia. Tekanan darah secara bertahap dengan bertambahnya umur akan terus meningkat setelah usia 60 tahun.

Tabel 2.3 Tekanan Darah Berdasarkan Usia (Potter & Ferry, 2005).

Usia	Tekanan Darah (mmHg)
10-13 tahun	110/65 mmHg
14-17 tahun	120/75 mmHg
Dewasa tengah	120/80 mmHg
Lansia	140/90 mmHg

b. Ras

Banyak populasi menunjukkan bahwa tekanan darah pada masyarakat yang berkulit hitam lebih tinggi dibandingkan dengan golongan suku lainnya. Ras mungkin berpengaruh pada hubungan antara umur dan tekanan darah. Orang yang berkulit hitam seperti Afrika lebih tinggi dibandingkan orang Eropa. Kematian yang dihubungkan dengan hipertensi juga lebih banyak pada orang Afrika. Kecendrungan ini dikaitkan dengan genetik dan lingkungan.

c. Jenis kelamin

Perubahan hormonal yang sering terjadi pada wanita menyebabkan wanita kecendrungan memiliki tekanan darah tinggi, hal ini menyebabkan resiko wanita untuk terkena penyakit jantung menjadi lebih tinggi.

d. Olah raga

Olah raga merupakan latihan untuk perubahan sistem kardiovaskuler termasuk peningkatan aliran darah otot rangka, peningkatan curah jantung, penurunan resistensi perifer total dan peningkatan sedang tekanan arteri.

d. Volume Darah

Volume cairan ekstraaseluler dipengaruhi oleh volume darah dalam tubuh, sehingga volume cairan ekstraseluler meningkat dan akan meningkatkan volume darah. Peningkatan volume darah akan meningkatkan tekanan rata-rata pengisian sirkulasi yang kemudian akan meningkatkan aliran balik darah vena ke jantung sehingga curah jantung ikut meningkat. Pada akhirnya meningkatnya curah jantung menyebabkan peningkatan tekanan darah. Bila kehilangan darah terlalu banyak maka menyebabkan tekanan darah menurun seperti kasus perdarahan.

e. Viskositas darah

Viskositas darah merupakan kekentalan darah sebagai zat cairan yang banyak mengandung unsur kimia. Viskositas darah dipengaruhi oleh hematokrit, apabila hematokrit meningkat maka viskositas darah juga ikut meningkat. Viskositas darah meningkat maka diperlukan tenaga yang lebih besar untuk memompa darah pada jarak tertentu dan alirannya akan lebih lambat. Penyebabnya karena gesekan yang terjadi antara berbagai lapisan darah dan pembuluhnya meningkat sehingga tekanan darah juga meningkat